

PCT/JP03/15588

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

05.12.03	
REC'D 30 DEC 2003	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 4 9 8 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 4 9 8 6]

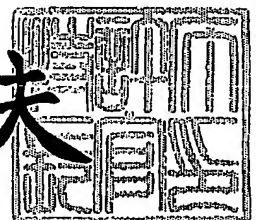
出 願 人 株式会社フジクラ
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 9 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 3 9 7 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 20020940
【提出日】 平成14年12月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01Q 13/08
【発明の名称】 アンテナ
【請求項の数】 9
【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

【氏名】 二又 宏将

【特許出願人】

【識別番号】 000005186

【氏名又は名称】 株式会社 フジクラ

【代表者】 辻川 昭

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703890

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体からなる薄い板状の基材と；

薄膜状の導体で構成され、上記基材の表面に長く設けられたグランド導体と；

薄膜状の導体で構成され、基端部側が上記グランド導体の基端部側と導通し、
上記基材の表面に長く設けられた第 1 アンテナ素子と；

薄膜状の導体で構成され、上記グランド導体と上記第 1 アンテナ素子とのいずれにも導通しないように、上記基材の表面に長く設けられた第 2 アンテナ素子と；

を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のアンテナにおいて、

上記グランド導体、上記第 1 アンテナ素子および上記第 2 アンテナ素子は、上記基材の 1 つの面に設けられていることを特徴とするアンテナ。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のアンテナにおいて、

上記グランド導体は長方形状に形成され、上記第 1 アンテナ素子は 2 つの長方形状を組み合わせて「L」字状に形成され、上記第 2 アンテナ素子は長方形状に形成され、

上記第 1 アンテナの基端部と上記グランド導体の基端部とが互いに導通し、上記第 1 アンテナ素子の 1 辺と上記グランド導体とがほぼ平行になるように配置され、上記第 2 導体は、上記グランド導体と、上記第 1 アンテナ素子の上記 1 辺との間で、上記グランド導体とほぼ平行に設けられていることを特徴とするアンテナ。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載のアンテナにおいて、

上記基材は、可撓性を具備していることを特徴とするアンテナ。

【請求項 5】 請求項 1 ～請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載のアンテナ

において、

上記第1 アンテナ素子をケーブルの第1 導体に導通接合するために、上記第1 アンテナ素子の一部分に設けられた第1 接合部と；

上記第2 アンテナ素子を、上記ケーブルの第2 導体に、誘電部材を介して接合するために、上記第2 アンテナ素子の一部分に設けられた第2 接合部と；

上記グランド導体を上記ケーブルの上記第2 導体に導通接合するために、上記グランド導体の一部分に設けられた第3 接合部と；

を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項6】 請求項5に記載のアンテナにおいて、

上記第1 接合部は、同軸ケーブルの内側導体に導通接合するための接合部であり、

上記第2 接合部は、上記同軸ケーブルの外側導体に、上記同軸ケーブルのシースを介して接合するための接合部であり、

上記第3 接合部は、上記同軸ケーブルの外側導体に導通接合するための接合部であることを特徴とするアンテナ。

【請求項7】 請求項5 または請求項6 に記載のアンテナにおいて、

上記第1 接合部と上記第3 接合部とを除く、上記第1 アンテナ素子、上記第2 アンテナ素子および上記グランド導体の表面には、薄い絶縁層が被覆されていることを特徴とするアンテナ。

【請求項8】 誘電体からなる薄い板状の基材と；

薄膜状の導体で長方形状に形成され、上記基材の1つの面に長く設けられたグランド導体と；

薄膜状の導体で構成され、2つの長方形状を組み合わせて「L」字状に形成され、基端部と上記グランド導体の基端部とが互いに導通することによって、上記「L」字状の1辺と上記グランド導体とがほぼ平行になるように、上記基材の上記1つの面に長く設けられた第1 アンテナ素子と；

薄膜状の導体で長方形状に形成され、上記グランド導体と上記第1 アンテナ素子とのいずれにも導通しないように、上記グランド導体と、上記第1 アンテナ素子の上記1辺との間で、上記基材の1つの面に長く設けられた第2 アンテナ素子

と；

同軸ケーブルと；

を有し、上記同軸ケーブルの中心導体が上記第1アンテナ素子の一部分に設けられた第1接合部と導通接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が、上記同軸ケーブルのシースを介して、上記第2アンテナ素子の一部分に設けられた第2接合部と接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が上記グランド導体の一部分に設けられた第3接合部と導通接合していることを特徴とするアンテナ。

【請求項9】 請求項8に記載のアンテナにおいて、

上記第2接合部と上記同軸ケーブルの外側導体との間の電気容量を調節するために、上記同軸ケーブルのシースと上記第2接合部との間にフィルム状の誘電部材が設けられていることを特徴とするアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話やPDA、無線LANといった無線通信機器に使用されるアンテナに係り、特に、たとえば2共振化、小型化、薄型化を可能とするアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】

昨今、携帯電話やPDA (Personal Digital Assistants)、無線LANといった無線通信が日常的に使用されており、我々の生活に欠くことのできないものとなっている。これらの無線通信に使用される機器類は、常時携帯されることを前提として考えられているので、小型化、薄型化の傾向にある。したがって、当然その機器類に使用される部品も同様の傾向をたどっている。

【0003】

また、最近では複数の周波数帯を利用するケースが増加しており、無線LAN

を例に挙げると、2.4GHz帯と5GHz帯が使用周波数帯となっている。そのために、アンテナ自体が複数の周波数帯をフォローする必要が生じている。

【0004】

従来、ノートPCや携帯電話に搭載されている無線LAN用アンテナを例に挙げると、内蔵アンテナとして、誘電体アンテナや金属板で作られた逆Fアンテナ、基板アンテナ等が使用されている（たとえば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開2000-68737号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の各アンテナの特徴としては、無指向性、高利得であることが挙げられるが、サイズを小さくすること、特に薄く形成することが困難であるという問題がある。

【0007】

そして、上記アンテナがたとえばノートPCに使用される場合、ノートPCの内部は非常に多くの部品が密集しており、アンテナを設置するためのスペースが狭く、またメーカーによりそのスペースサイズは異なるので、対応することが容易ではなく、上記ノートPC内における上記アンテナの設置場所は、たとえばPCのヒンジ部付近、あるいはLCD（液晶表示）面のフレーム部等に限定されることが多い。

【0008】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、簡単な構造で、少なくとも2つの共振化、薄型化を可能にするアンテナを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の本発明は、誘電体からなる薄い板状の基材と、薄膜状の導体で構成され、上記基材の表面に長く設けられたグランド導体と、薄膜状の導体で構成され、基端部側が上記グランド導体の基端部側と導通し、上記基材の表面に長く設けられた第 1 アンテナ素子と、薄膜状の導体で構成され、上記グランド導体と上記第 1 アンテナ素子とのいずれにも導通しないように、上記基材の表面に長く設けられた第 2 アンテナ素子とを有するアンテナである。

【0010】

請求項 2 に記載の本発明は、請求項 1 に記載のアンテナにおいて、上記グランド導体、上記第 1 アンテナ素子および上記第 2 アンテナ素子は、上記基材の 1 つの面に設けられているアンテナである。

【0011】

請求項 3 に記載の本発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載のアンテナにおいて、上記グランド導体は長方形状に形成され、上記第 1 アンテナ素子は 2 つの長方形状を組み合わせて「L」字状に形成され、上記第 2 アンテナ素子は長方形状に形成され、上記第 1 アンテナの基端部と上記グランド導体の基端部とが互いに導通し、上記第 1 アンテナ素子の 1 辺と上記グランド導体とがほぼ平行になるように配置され、上記第 2 導体は、上記グランド導体と、上記第 1 アンテナ素子の上記 1 辺との間で、上記グランド導体とほぼ平行に設けられているアンテナである。

【0012】

請求項 4 に記載の本発明は、請求項 1 ～請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載のアンテナにおいて、上記基材は、可撓性を具備しているアンテナである。

【0013】

請求項 5 に記載の本発明は、請求項 1 ～請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載のアンテナにおいて、上記第 1 アンテナ素子をケーブルの第 1 導体に導通接合するために、上記第 1 アンテナ素子の一部分に設けられた第 1 接合部と、上記第 2 アンテナ素子を、上記ケーブルの第 2 導体に、誘電部材を介して接合するために、上記第 2 アンテナ素子の一部分に設けられた第 2 接合部と、上記グランド導体を上記ケーブルの上記第 2 導体に導通接合するために、上記グランド導体の一部

分に設けられた第3接合部とを有するアンテナである。

【0014】

請求項6に記載の本発明は、請求項5に記載のアンテナにおいて、上記第1接合部は、同軸ケーブルの内側導体に導通接合するための接合部であり、上記第2接合部は、上記同軸ケーブルの外側導体に、上記同軸ケーブルのシースを介して接合するための接合部であり、上記第3接合部は、上記同軸ケーブルの外側導体に導通接合するための接合部であるアンテナである。

【0015】

請求項7に記載の本発明は、請求項5または請求項6に記載のアンテナにおいて、上記第1接合部と上記第3接合部とを除く、上記第1アンテナ素子、上記第2アンテナ素子および上記グランド導体の表面には、薄い絶縁層が被覆されているアンテナである。

【0016】

請求項8に記載の本発明は、誘電体からなる薄い板状の基材と、薄膜状の導体で長方形状に形成され、上記基材の1つの面に長く設けられたグランド導体と、薄膜状の導体で構成され、2つの長方形状を組み合わせ「L」字状に形成され、基端部と上記グランド導体の基端部とが互いに導通することによって、上記「L」字状の1辺と上記グランド導体とがほぼ平行になるように、上記基材の上記1つの面に長く設けられた第1アンテナ素子と、薄膜状の導体で長方形状に形成され、上記グランド導体と上記第1アンテナ素子とのいずれにも導通しないように、上記グランド導体と、上記第1アンテナ素子の上記1辺との間で、上記基材の1つの面に長く設けられた第2アンテナ素子と、同軸ケーブルとを有し、上記同軸ケーブルの中心導体が上記第1アンテナ素子の一部分に設けられた第1接合部と導通接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が、上記同軸ケーブルのシースを介して、上記第2アンテナ素子の一部分に設けられた第2接合部と接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が上記グランド導体の一部分に設けられた第3接合部と導通接合しているアンテナである。

【0017】

請求項9に記載の本発明は、請求項8に記載のアンテナにおいて、上記第2接

合部と上記同軸ケーブルの外側導体との間の電気容量を調節するために、上記同軸ケーブルのシースと上記第2接合部との間にフィルム状の誘電部材が設けられているアンテナである。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】

図1は、本発明の実施の形態に係る2共振アンテナ1の概略構成を示す平面図である。

【0020】

2共振アンテナ1は、たとえば、ポリイミド系の樹脂などの誘電体からなり可撓性を具備した薄い板状の基材3を備え、この基材3の1つの面（図1において表側になっている面）には、薄膜状の導体（たとえば銅箔等の金属や導電性を具備するペースト等からなる薄膜状の導体）で構成されたグラウンド導体5が長く設けられている。

【0021】

上記基材3の上記1つの面には、上記グラウンド導体5と同様に薄膜状の導体で構成された第1アンテナ素子7が長く設けられ、この第1アンテナ素子7の基端部7A側が、上記グラウンド導体5の基端部5A側と導通している。

【0022】

また、上記基材3の上記1つの面には、上記グラウンド導体5と同様に薄膜状の導体で構成された第2アンテナ素子9が長く設けられ、この第2アンテナ素子9は、上記グラウンド導体5と上記第1アンテナ素子7とのいずれにも導通していない。換言すれば、上記第1アンテナ素子と上記第2アンテナ素子9との間や上記グラウンド導体5と上記第2アンテナ素子9との間には、非導体（誘電体）である上記基材3が存在している。

【0023】

なお、2共振アンテナ1は、モノポールアンテナを形成するものであり、グラ

ンド導体 5 がグランド面を形成し、すなわち、各アンテナ素子 7、9 の電気影像をグランド導体 5 に生成するために、第 1 アンテナ素子 7 や第 2 アンテナ素子 9 よりもグランド導体 5 が大きく形成されている。

【0024】

また、上記 2 共振アンテナ 1 には、同軸ケーブル 11 が接合されている。

【0025】

ここで、同軸ケーブル 11 について説明する。

【0026】

図 2 は、同軸ケーブル 11 の概略構成を示す断面図である。

【0027】

上記同軸ケーブル 11 は、中心導体 13 と、この中心導体 13 を被覆する被覆材 15 と、この被覆材 15 の外周に設けられた外側導体 17 と、この外側導体 17 を被覆するように外側に設けられたシース 18 とから構成されている。なお上記シース 18 は、絶縁体（誘電体）で構成され、上記外側導体 17 を保護するとともに、上記外側導体 17 と、同軸ケーブル 11 の外部との間を絶縁するための部材として働くものである。

【0028】

次に、図 1 を用いて、2 共振アンテナ 1 についてより詳しく説明する。

【0029】

2 共振アンテナ 1 の上記基材 3 はたとえば長形状に形成されており、上記グランド導体 5 もたとえば長形状に形成されている。また、上記第 1 アンテナ素子 7 は 2 つの長形状を組み合わせて「L」字状に形成され、上記第 1 アンテナ素子 7 のたとえば基端部 7A と、上記グランド導体 5 のたとえば基端部 5A とが互いに導通し、上記第 1 アンテナ素子 7 の 1 辺 7B と上記グランド導体 5 とがほぼ平行になるように配置されている。

【0030】

このように配置されていることによって、グランド導体 5 と第 1 アンテナ素子 7 とは、基材 3 上で「コ」字状の導体を形成していることになる。

【0031】

なお、第1アンテナ素子7が、基端部7A側で1辺7Bに対してほぼ直角に折れ曲がっているが、必ずしも直角に折れ曲がっている必要はなく、鈍角や鋭角で折れ曲がっていてもよい。さらに、第1アンテナ素子7の基端部7A側の部分が直線状に真っ直ぐ形成されているが、上記部分が曲がって形成され、したがって、グランド導体5と第1アンテナ素子7とで形成される導体がたとえば「U」字状になっていてもよい。

【0032】

また、上記第2アンテナ素子9は、長方形状に形成され、上記グランド導体5と、上記第1アンテナ素子7の上記1辺7Bとの間で、上記グランド導体5や上記第1アンテナ素子7の上記1辺7Bとほぼ平行に設けられている。

【0033】

さらに、上記基材3の長手方向の一端部3A側と、上記基材3の長手方向の他端部3B側とを互いに結ぶ方向に、上記グランド導体5と、上記第1アンテナ素子7の1辺7Bと、上記第2アンテナ素子9とが長く延びて設けられている。なお、上記グランド導体5の基端部5Aと、上記第1アンテナ素子7の基端部7Aと、上記第2アンテナ素子9の基端部9Aとは、基材3の一端部3A側に位置している。

【0034】

なお、上述のように、2共振アンテナ1は、モノポールアンテナを形成しているので、上記第1アンテナ素子7の先端部（基材3の他端部3B側に位置している端部）7Cや上記第2アンテナ素子9の先端部（基材3の他端部3B側に位置している端部）9Bが、上記グランド導体5の先端部5Bよりも、基材3の一端部3A側方向（図1の右方向）に位置している。

【0035】

次に、2共振アンテナ1への同軸ケーブル11の接合について図1を用いて説明する。

【0036】

2共振アンテナ1の第1アンテナ素子7を同軸ケーブル11の中心導体13に導通接合するために、上記第1アンテナ素子7の一部分（たとえば、1辺7Bの

基端部 7 A 側の一部分) には、第 1 接合部 7 D が設けられており、また、第 2 アンテナ素子 9 を、上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 に、誘電部材 (たとえば同軸ケーブル 11 のシース 18) を介して接合するために、上記第 2 アンテナ素子 9 の一部分 (たとえば、基端部 9 A 側の一部分) には、第 2 接合部 9 C が設けられており、上記グランド導体 5 を上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 に導通接合するために、上記グランド導体 5 の一部分 (たとえば、基端部 5 A 側の一部分) には、第 3 接合部 5 C が設けられている。なお、誘電部材とは、誘電体で構成された部材をいうものとする。

【0037】

そして、上記同軸ケーブル 11 の中心導体 13 が、上記第 1 アンテナ素子 7 の上記第 1 接合部 7 D に、たとえばハンダを用いて導通接合され、上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 が、上記同軸ケーブル 11 のシース 18 を介して、上記第 2 アンテナ素子 9 の第 2 接合部 9 C に接合され、上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 が上記グランド導体 5 の第 3 接合部 5 C に、たとえばハンダを用いて導通接合されている。

【0038】

なお、上記第 3 接合部 5 C のところで、上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 を露出させるために、上記第 3 接合部 5 C のところでは同軸ケーブル 11 のシース 18 が、同軸ケーブル 11 の長手方向で所定の長さにならなくなって取り除かれているが、上記第 2 接合部 9 C のところでは、同軸ケーブル 11 のシース 18 は残存している。

【0039】

そして、この残存しているシース (ジャケット) 18 を介して、上記第 2 接合部 9 C と上記外側導体 17 とが互いに接合されている。したがって、第 2 アンテナ素子 9 とケーブル 11 の外側導体 17 とは互いに導通されておらず (直接電氣的に接続されておらず)。第 2 アンテナ素子 9 とケーブル 11 の外側導体 17 との間に直流電圧を印加しても電流は流れない。

【0040】

上記ジャケット 18 を上述のように構成することによって、第 2 アンテナ素子

9 と同軸ケーブル 11 の外側導体 17 とが互いに直接接触することを防止するための部材を別途設ける必要が無くなり、2 共振アンテナ 1 の構成が簡素化される。

【0041】

なお、上記第 2 アンテナ素子は、同軸ケーブル 11 の中心導体 13、同軸ケーブル 11 の外側導体 17、第 1 アンテナ素子 7、グランド導体 5 のいずれとも、直接電気的には接続されていないが、誘電体で構成された基材 3 を介して、第 1 アンテナ素子 7 やグランド導体 5 と容量結合されており、すなわち、コンデンサを介して接続された状態とほぼ同じ状態になっており、高周波の交流電流が流れるようになっている。また、同様に、絶縁体（誘電体）で構成されたジャケット 18 を介して、同軸ケーブル 11 の外側導体 17 と、第 2 アンテナ素子 9 とが互いに容量結合されている。

【0042】

さらに、上記第 2 接合部 9C と上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 との間の電気容量を調節するために、上記同軸ケーブル 11 のジャケット 18 と上記第 2 接合部 9C との間にフィルム状の誘電部材を設けてもよい。このような誘電部材を設けることによって、上記第 2 アンテナ素子 9 によって生じる共振周波数を容易に調整することが可能になる。

【0043】

次に、2 共振アンテナ 1 の共振について説明する。

【0044】

2 共振アンテナ 1 の 1 つ目の共振は第 1 アンテナ素子 7 の上に分布する電流によって生じるのであり、この共振は一般的な逆 F アンテナの原理と同様である。注目すべきは 2 つ目の共振であり、この共振は第 2 アンテナ素子 9 と給電用の同軸ケーブル 11 の外側導体 17 上に分布する電流によって発生する。つまり、第 2 アンテナ素子 9 と同軸ケーブル 11 の外側導体 17 が一緒になってアンテナとして働く点がポイントであり、そのため第 2 アンテナ素子 9 と外側導体 17 がシース 18（ジャケット）のような絶縁層によって電氣的に接触しないことが重要となる。

【0045】

2共振アンテナ1が2共振アンテナとして働くための条件としては、第1アンテナ素子7の存在と、第2アンテナ素子9と同軸ケーブル11の外側導体17が誘電体を介して接触している所謂非接触の重ね部分を有する構造の存在とが必要不可欠となる。換言すれば、第1アンテナ素子7部分の $\lambda/4$ モノポールアンテナと、第2アンテナ素子9と外側導体17との間の $\lambda/2$ モノポールアンテナと、による2共振アンテナとなっている。

【0046】

また、 $\lambda/2$ モノポールアンテナの原理作用を説明すると、給電用の同軸ケーブル11から第1アンテナ素子7に給電されると、第1アンテナ素子7と第2アンテナ素子9の間の容量結合により、接触していない第2アンテナ素子9に第1電流が生じる。この第1電流は第2アンテナ素子9の上に分布するので、この第2アンテナ素子9と同軸ケーブル11の外側導体17との前記重ね部分の間に発生する容量結合により外側導体17にも第2電流が励起され、この励起された外側導体17の第2電流がグランド導体5のGND面へとつながることになる。このとき、第2アンテナ素子9の長さと同軸ケーブル11の外側導体17の長さの和が共振周波数の約半分となる。

【0047】

さらに加えて、 $\lambda/4$ モノポールアンテナの原理としては、第1アンテナ素子7の上に第1電流が分布し、この第1電流が共振周波数の約 $1/4$ となる。

【0048】

以上のように構成された2共振アンテナ1は、図3に示されているように優れたVSWR特性を有する。ここでは、VSWR値(Voltage Standing Wave Ratio)が「2」より低い周波数範囲の帯域幅は図3において○で囲んでいる2箇所の位置で非常に広い状態が示されている。また、指向性の観点から見ても無指向性が示されており、利得についても十分高い値が得られている。すなわち、アンテナとして必要な特性を持った2共振アンテナと言える。

【0049】

上記 VSWR 値について詳しく説明すると、VSWR 値と反射係数 $|\Gamma|$ との関係は(1)式に示されている通りである。

【0050】

$$|\Gamma| = (VSWR - 1) / (VSWR + 1) \dots\dots\dots (1)$$

したがって、 $VSWR = (1 + |\Gamma|) / (1 - |\Gamma|) \dots\dots (2)$ となる。

【0051】

なお、 $\Gamma = (Z_i - Z_0) / (Z_i + Z_0)$ であり、 Z_i は線路インピーダンスで、 Z_0 は負荷インピーダンスである。

【0052】

上記のことから、たとえば 75Ω のインピーダンスのダイポールアンテナに 50Ω の同軸ケーブル 11 が接続されると、 $\Gamma = 0.2$ 、 $VSWR = 1.5$ となり、反射電力 $R(\%) = \Gamma^2 \times 100$ であるので、4% の電力がアンテナの給電点から反射されることになる。

【0053】

つまり、VSWR 値が 1 のときは電力反射が 0 (ゼロ) となり、数値が大きいほど反射損失が大きいということである。

【0054】

また、放射特性については、主偏波である垂直偏波が 2 GHz 帯と 5 GHz 帯のいずれにおいても図 4 に示されているようにほぼ円形に近い状態であることから無指向性が示されていると共に高い利得が実現している。

【0055】

また、この 2 共振アンテナ 1 の構造は、ポリイミド系等からなる誘電体の基材 3 の一平面に、薄膜金属素子等からなる第 1 アンテナ素子 7 及び第 2 アンテナ素子 9 を貼り付ければ製作できるもので、シンプル構造であるので安価となる。また、CCL などを使ってエッチングにより回路を形成することで大量生産にも対応できる。また、金型などを必要としないので初期コストも安く、アンテナ形状変更にも容易に対応できる。すなわち、製作コストを大幅に抑えた 2 共振アンテナ 1 が提供される。

【0056】

また、この2共振アンテナ1では、基材3が必ずしも可撓性を具備していることは必要ではないが、薄い可撓性のある基材3を使用することにより、アンテナ自体を曲げることが可能となるので、このような薄い基材3を使用した2共振アンテナ1は折り曲げて設置することもできる。このように折曲げ可能な2共振アンテナ1は昨今の携帯無線機器の小型化によるアンテナ設置の省スペース化にマッチした特徴であり、狭いスペースでも折り曲げて設置したり、PCの筐体のコーナ部分に這わせて設置することも可能となる。

【0057】

たとえば、この2共振アンテナ1は、その特徴である「2共振」という利点のもとより、2周波対応無線LAN用アンテナとして、図5に示されているように、ノートPC19に搭載することができ。また、「非常に薄い」という利点を活かし、図5に示されているようにPC19のLCD面に這わせるように搭載することが可能となる。つまり、ノートPC19のLCD面は、その軽薄化を図るために非常に薄く、またスペースが少なくなる場合が多いのであるが、この2共振アンテナ1は、アンテナ自体の厚みが100 μ m程度と非常に薄いため、全体の厚みをほとんど増やすことなく搭載できる。

【0058】

また、この2共振アンテナ1は曲げることが可能であるという他の特徴を活かして、図6に示されているようにたとえば第1アンテナ素子7の基端部7A側の部分がかかるように90°に折り曲げられ、この折曲げた2共振アンテナ1はLCD部の筐体21に沿わして設置したり、あるいは図7に示されているようにPC19の本体の筐体21に沿わして設置することができる。

【0059】

なお、この2共振アンテナ1を固定するには、たとえば基材3の裏面に両面テープを貼り、この両面テープを介して筐体21に固定することにより容易に行える。

【0060】

また、構造が簡単であるため、2共振アンテナ1の製造において金型を必要と

せず、安価な 2 共振アンテナ 1 を提供することができる。

【0061】

以上のように、2 共振アンテナ 1 は設置する点においても優れた特徴を有している。すなわち、このアンテナの設置では、(1)スペースを必要としない、(2)非常に狭いスペースや複雑な形状にも対応できる、といった利点が挙げられる。

【0062】

すなわち、2 共振アンテナ 1 によれば、簡単な構造で、2 つ (2 種類) の共振周波数に対応することができ、薄型化できるという利点がある。

【0063】

さらにまた、2 共振アンテナ 1 によれば、第 1 の共振周波数に対応する (第 1 の共振周波数で発振し、または第 1 の共振周波数で受信する) 第 1 アンテナ素子 7 と、第 2 の共振周波数に対応する第 2 アンテナ素子 9 とが、それぞれ別個の部材で形成され、2 種類の共振周波数に対応自在になっているので、上記第 1 の共振周波数、上記第 2 の共振周波数のそれぞれを設定する際の自由度が大きくなり、たとえば、上記第 1 の共振周波数と上記第 2 の共振周波数との差を大きくすることが容易になる。

【0064】

さらに、2 共振アンテナ 1 によれば、同軸ケーブル 11 との各接合部 5 C、7 D、9 C の位置を容易に変更することができるので、同軸ケーブル 11 のインピーダンスと、2 共振アンテナ 1 のインピーダンスとの間のマッチングをとることが容易になる。

【0065】

また、2 共振アンテナ 1 によれば、グランド導体 5 と第 1 アンテナ素子 7 と第 2 アンテナ素子 9 とが、基材 3 の一方の面 (1 つの面) に設けられ、したがって各接合部 5 C、7 D、9 C が、1 つの平面内に配置されているので、同軸ケーブル 11 を接合しやすいという利点がある。特に、2 共振アンテナ 1 では、各接合部 5 C、7 D、9 C がほぼ 1 直線状に配置されているので、接合の際に同軸ケーブル 11 を湾曲させる必要がなく、同軸ケーブル 11 を一層接合しやすくなっている。

【0066】

さらに、2共振アンテナ1によれば、第2アンテナ素子9が、第1アンテナ素子7とグラウンド導体5との内側で形成され、上記第1アンテナ素子7とグラウンド導体5との外形が矩形状になっているので、2共振アンテナ1の製造が容易になると共に、上記第1アンテナ素子7とグラウンド導体5とで形成される導体の外形を極力小さくすることができる。さらにまた、上記第1アンテナ素子7とグラウンド導体5との上記外形形状に応じて、上記基材3も長方形状に形成されているので、2共振アンテナの大きさが一層小さくなっている。

【0067】

また、2共振アンテナ1によれば、第2アンテナ素子9が、第1アンテナ素子7とグラウンド導体5と沿ってほぼ平行に長く設けられ、第1アンテナ素子7とグラウンド導体5との内側で形成されているので、第2アンテナ素子9と、第1アンテナ素子7やグラウンド導体5との間の電気容量（キャパシタンス）を大きく確保することが容易になっている。

【0068】

また、2共振アンテナ1によれば、同軸ケーブル11を用いており、この同軸ケーブル11の外側導体17が中心導体13を包み込むようにチューブ状に形成されているので、ノイズを外側導体17で吸収することができ、ノイズに対して影響を受けにくくなる。

【0069】

なお、ここで、2共振アンテナ1の変形例について説明する。

【0070】

図8は、2共振アンテナ1Aの変形例を示す図である。

【0071】

図8に示す2共振アンテナ1Aは、基材3の表面の一部分に、薄い絶縁層31が被覆されている点で、2共振アンテナ1とは異なり、その他の点は、2共振アンテナ1とほぼ同様に構成されている。

【0072】

すなわち、2共振アンテナ1Aでは、第1アンテナ素子7の第1接合部7Dと

、グラウンド導体 5 の第 3 接合部 5 C とを除いて、上記第 1 アンテナ素子 7、上記第 2 アンテナ素子 9 および上記グラウンド導体 5 の表面に、薄い絶縁層 31 が被覆されている。

【0073】

なお、上記 2 共振アンテナ 1 A では、上記第 1 アンテナ素子 7、上記第 2 アンテナ素子 9 および上記グラウンド導体 5 の表面を含んで、基材 3 の表面にも絶縁層 31 が被覆されているが、少なくとも、上記第 1 アンテナ素子 7、上記第 2 アンテナ素子 9 および上記グラウンド導体 5 の表面に絶縁層が被覆されていればよい。

【0074】

また、上記 2 共振アンテナ 1 A では、第 1 アンテナ素子 7 の第 1 接合部 7 D、グラウンド導体 5 の第 3 接合部 5 C 以外の領域（接合部 7 D に基材 3 の外側方向で隣接する基材 3 の表面、接合部 5 C に基材 3 の外側方向で隣接する基材 3 の表面）3 C、3 D にも、上記絶縁層が被覆されていないが、上記各領域 3 C、3 D に絶縁層が被覆されていてもよい。

【0075】

上記 2 共振アンテナ 1 によれば、絶縁層 31 が、一部を除いて基材 3 の表面に被覆されているので、基材 3 の表面に設けられたグラウンド導体 5、第 1 アンテナ素子 7、第 2 アンテナ素子 9 が損傷を受けにくくなり、また、各接合部 5 C、7 D の位置を判別することが容易になる。さらに、上記絶縁層 31 と上記基材 3 との間に色を変えれば、上記判別が一層容易になる。

【0076】

また、上記 2 共振アンテナ 1 A によれば、絶縁層 31 が設けられているので、上記 2 共振アンテナ 1 A が使用される機器を構成する部材（上記 2 共振アンテナ 1 A 以外の部材）と、上記 2 共振アンテナ 1 A を接触させることが原則的にできるようになり、上記 2 共振アンテナ 1 A を上記機器に設置するに際して、別途絶縁部材を設ける必要が無くなり、上記 2 共振アンテナ 1 A が使用される上記機器の構成を簡素化することができ、上記 2 共振アンテナ 1 A の設置態様の自由度が大きくなる。

【0077】

また、上記各接合部 5 C、7 D を互いに結んで得られる直線が、グラウンド導体 5 や第 1 アンテナ素子 7 が長く設けられている方向とは、直交せずに斜めに交差している理由は、2 共振アンテナ 1 A とこれに接合されるケーブル（たとえば同軸ケーブル）とのインピーダンスを合致させるためである。したがって、上記インピーダンスが合致するのであれば、上記各接合部 5 C、7 D を互いに結んで得られる直線と、グラウンド導体 5 や第 1 アンテナ素子 7 が長く設けられている方向とが、図 1 に示すように直交してもよい。

【0078】

なお、本発明は前述した実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得るものである。

【0079】

たとえば、グラウンド導体 5、第 1 アンテナ素子 7、第 2 アンテナ素子 9 のいずれもが、基材 3 の 1 つの面に設けられている必要はなく、たとえば、第 2 アンテナ素子 9 が、図 1 に示す基材 3 の他の 1 つの面（図 1 に示す裏面）に設けられていてもよい。すなわち、グラウンド導体 5、第 1 アンテナ素子 7、第 2 アンテナ素子 9 が、基材 3 の表面（ひょうめん）に設けられていればよい。

【0080】

また、グラウンド導体 5 と第 1 アンテナ素子とで構成される導体の形状は、必ずしも「コ」字状や「U」字状でなくてもよく、また、第 2 アンテナ素子 9 が、必ずしも、グラウンド導体 5 と第 1 アンテナ素子 7 との間に設けられていなくてもよい。換言すれば、グラウンド導体 5 が基材 3 の表面に長く設けられ、第 1 アンテナ素子 7 が、この基端部 7 A 側でグラウンド導体 5 の基端部 5 A 側と導通して基材 3 の表面に長く設けられ、第 2 アンテナ素子 9 が、上記グラウンド導体 5 と上記第 1 アンテナ素子 7 とのいずれにも導通しないように、上記基材 3 の表面に長く設けられていればよい。

【0081】

また、2 共振アンテナ 1 や 2 共振アンテナ 1 A に、同軸ケーブル 11 の代わりに、同軸ケーブル以外のケーブル（たとえば、2 つの導体が互いに平行に設けられているケーブル）を設けてもよい。

【 0 0 8 2 】

さらに、上記 2 共振アンテナ 1 や 2 共振アンテナ 1 A において、上記第 1 アンテナ素子 7 や上記第 2 アンテナ素子 9 以外のアンテナ素子を、上記グランド導体 5、上記第 1 アンテナ素子 7、上記第 2 アンテナ素子 9 のいずれにも導通しないように、上記基材 3 の表面に別途設けて、2 つ以上の複数の周波数にも共振可能なようにしてもよい。

【 0 0 8 3 】**【発明の効果】**

本発明によれば、簡単な構造で、少なくとも 2 つの共振化、薄型化を可能にするアンテナを提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の実施の形態に係るアンテナの平面図である。

【図 2】

図 1 に示す同軸ケーブルの断面図である。

【図 3】

アンテナにおける V S W R 特性を示すグラフである。

【図 4】

アンテナにおける放射特性を示すグラフである。

【図 5】

アンテナを P C の L C D 面に沿わせた状態の部分的な概略説明図である。

【図 6】

アンテナを折曲げた状態の斜視図である。

【図 7】

図 6 に示すアンテナを P C の筐体のコーナ部に沿って配置した状態を示す斜視図である。

【図 8】

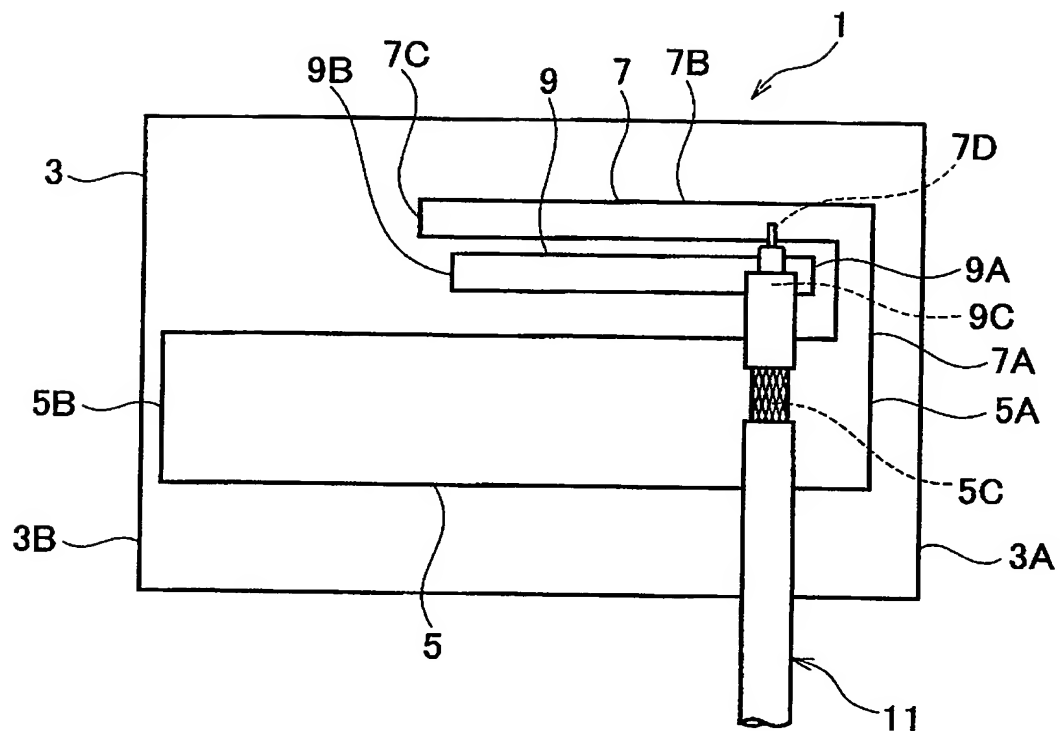
アンテナの変形例を示す図である。

【符号の説明】

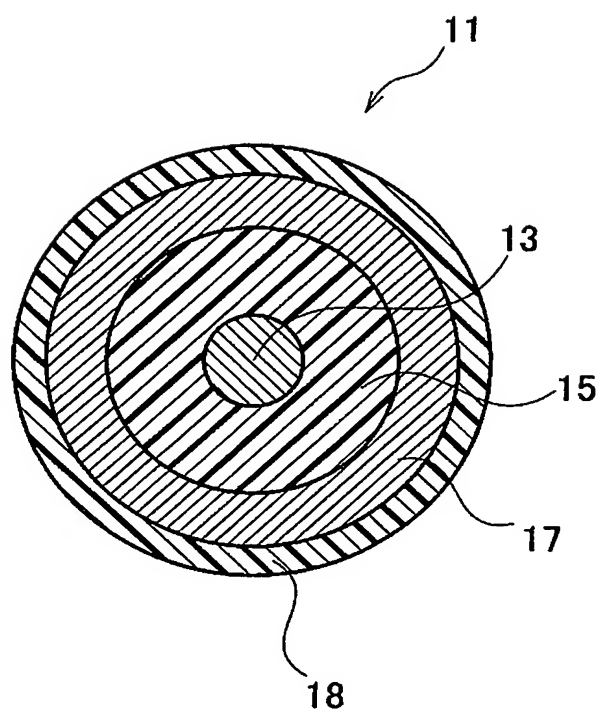
- 1 アンテナ
- 3 基材
- 5 グランド導体
- 7 第 1 アンテナ素子
- 9 第 2 アンテナ素子
- 1 1 同軸ケーブル
- 1 3 中心導体
- 1 7 外側導体
- 1 8 シース
- 3 1 絶縁層

【書類名】 図面

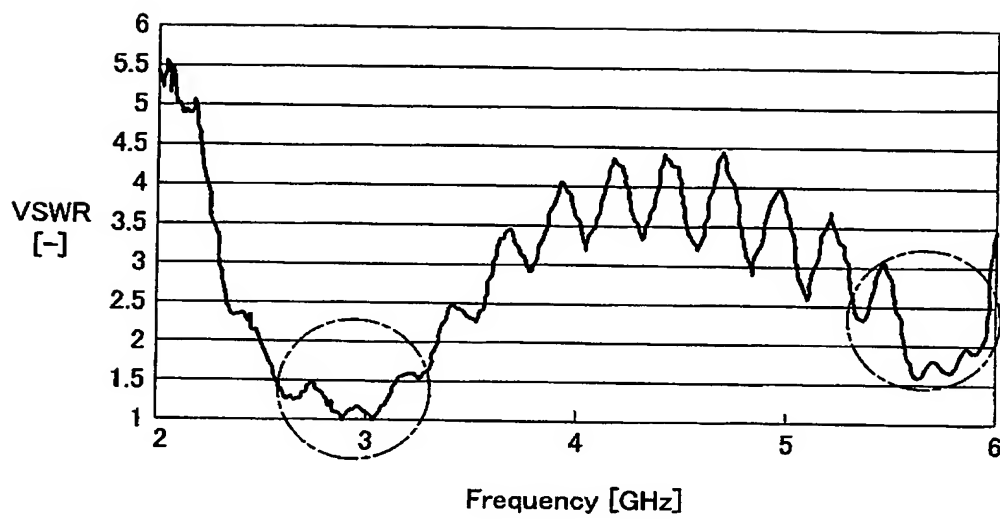
【図 1】



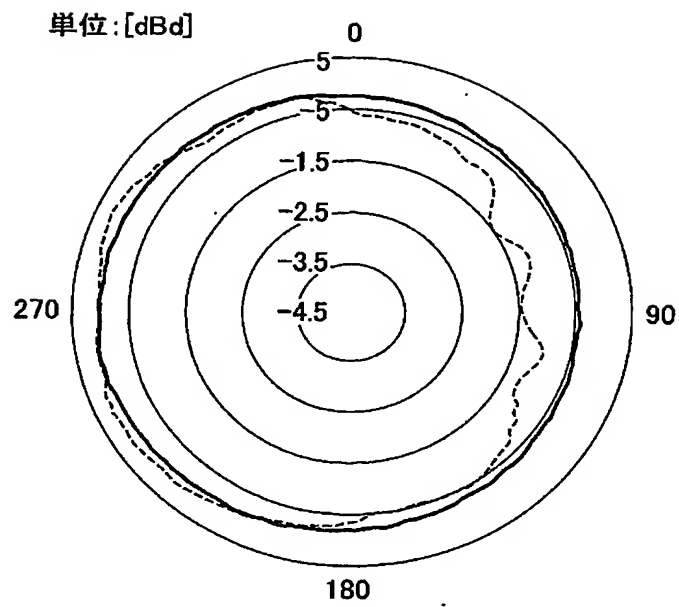
【図 2】



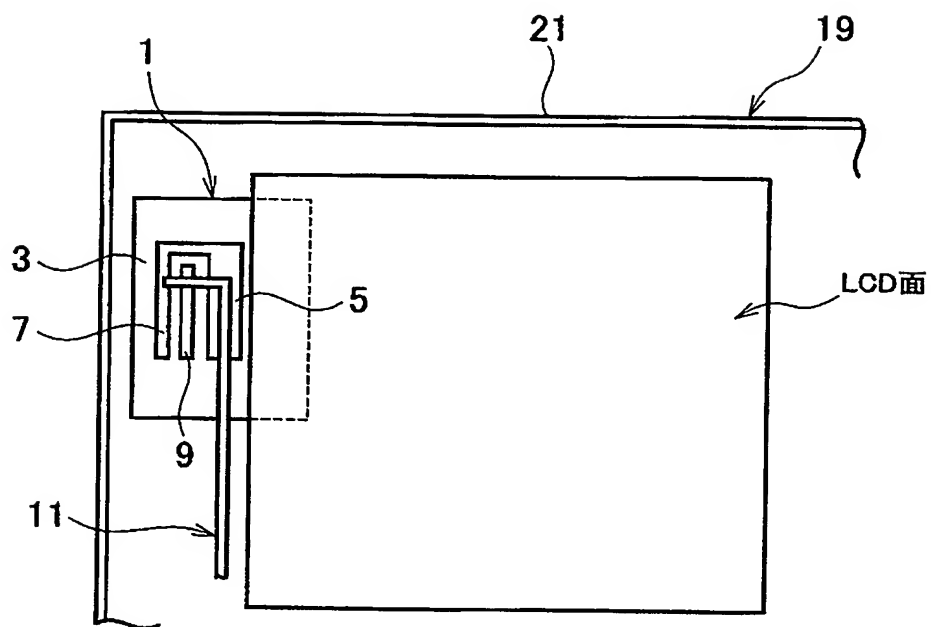
【図 3】



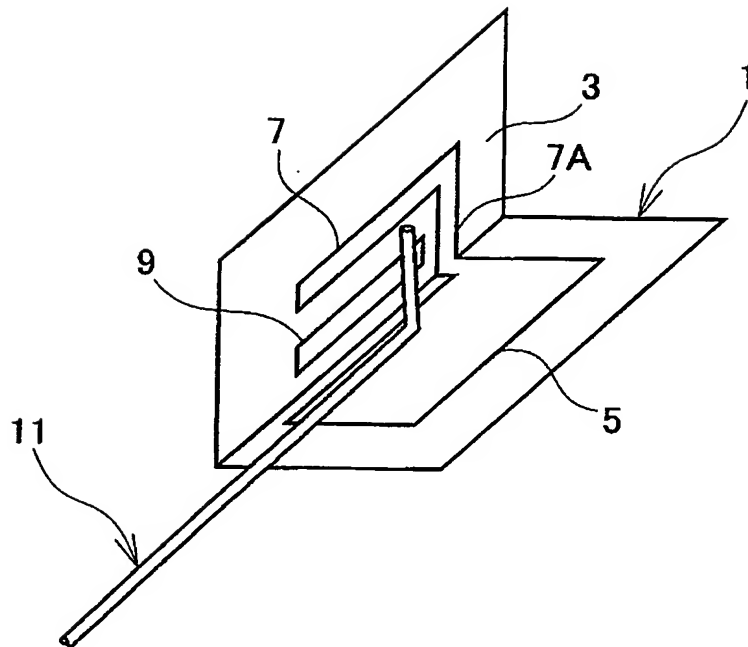
【図 4】



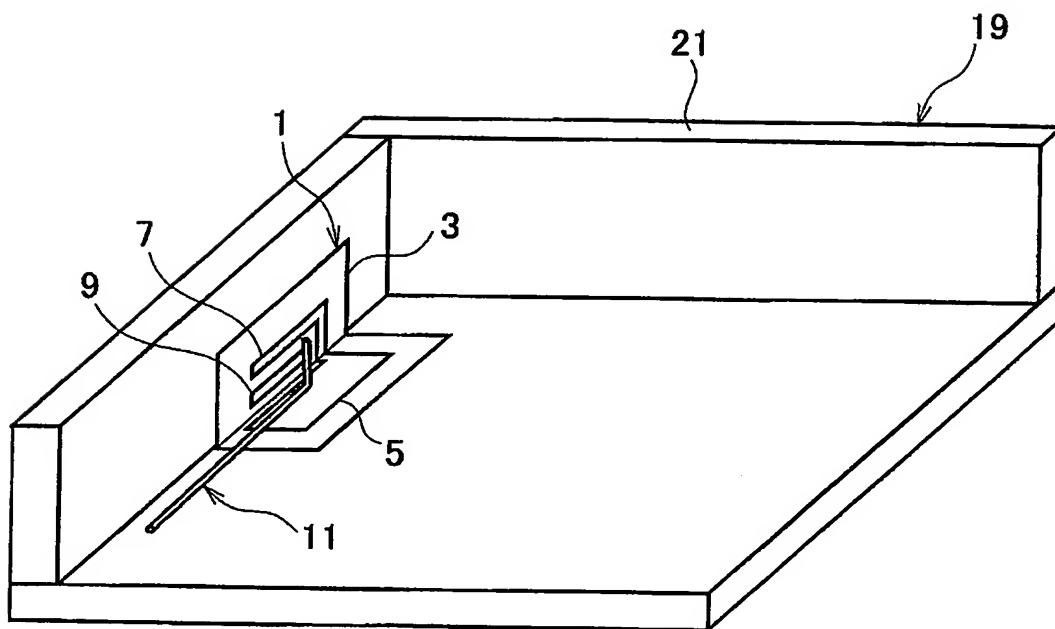
【図 5】



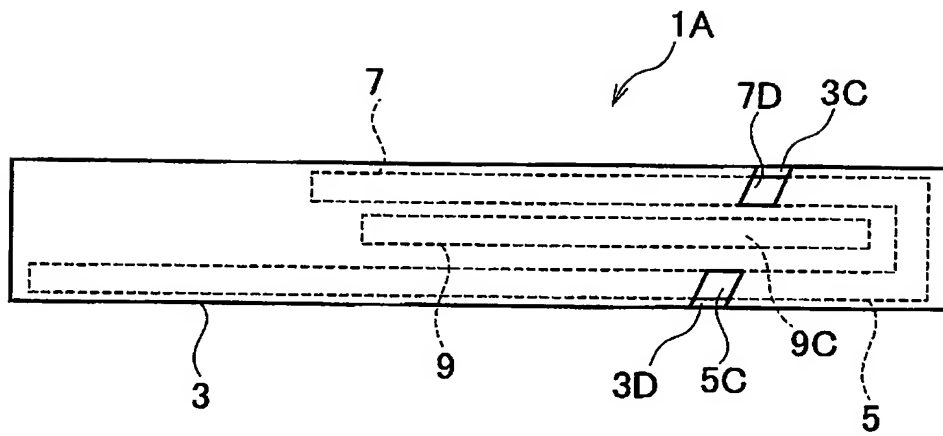
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造で、少なくとも 2 つの共振化、薄型化を可能にするアンテナを提供する。

【解決手段】 誘電体からなる薄い板状の基材 3 と、薄膜状の導体で構成され、上記基材 3 の表面に長く設けられたグラウンド導体と 5、薄膜状の導体で構成され、基端部側が上記グラウンド導体 5 の基端部側と導通し、上記基材 3 の表面に長く設けられた第 1 アンテナ素子 7 と、薄膜状の導体で構成され、上記グラウンド導体 5 と上記第 1 アンテナ素子 7 とのいずれにも導通しないように、上記基材 3 の表面に長く設けられた第 2 アンテナ素子 9 とを有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 4 9 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 8 6]

- | | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 1 6 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 |
| 氏 名 | 藤倉電線株式会社 |
| 2. 変更年月日 | 1 9 9 2 年 1 0 月 2 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 |
| 氏 名 | 株式会社フジクラ |